

美丽中国建设立体绿化丛书

屋顶花园

ROOF GARDEN
DESIGN
AND CASE STUDY

设计与案例解析

王仙民 主编

江苏科学技术出版社

美丽中国建设立体绿化丛书

ROOF GARDEN DESIGN AND CASE STUDY

王仙民 主编

屋顶花园 设计与案例解析

图书在版编目 (C I P) 数据

屋顶花园设计与案例解析 / 王仙民主编. -- 南京 :
江苏科学技术出版社, 2013.9

(美丽中国建设立体绿化丛书)

ISBN 978-7-5537-1837-8

I. ①屋… II. ①王… III. ①屋顶—花园—园林设计
IV. ①TU986.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第198545号

屋顶花园设计与案例解析

主 编 王仙民
项 目 策 划 凤凰空间 / 胡中琦 曹 蕾
责 任 编 辑 刘屹立
特 约 编 辑 曹 蕾
责 任 监 制 刘 钧

出 版 发 行 凤凰出版传媒股份有限公司
江苏科学技术出版社
出版社地址 南京市湖南路1号A楼, 邮编: 210009
出版社网址 <http://www.pspress.cn>
总 经 销 天津凤凰空间文化传媒有限公司
总经销网址 <http://www.ifengspace.cn>
经 销 全国新华书店
印 刷 北京佳信达欣艺术印刷有限公司



开 本 965 mm×1 270 mm 1 / 16
印 张 18.5
字 数 221 150
版 次 2013年9月第1版
印 次 2013年9月第1次印刷

标 准 书 号 ISBN 978-7-5537-1837-8
定 价 278.00元 (USD 52.00) (精)

图书如有印装质量问题, 可随时向销售部调换 (电话: 022-87893668)。

PREFACE

前言

2013年，城市雾霾、PM2.5严重超标，夏天高温导致“火炉城市群”高烧不退，垃圾围城、垃圾围村，让人触目惊心，城市内涝频发，暴雨、干旱灾情不断……大自然在无情地报复我们，我们的生活充满了危机和不健康。我们应该反思，我国30年城镇化建设，使得城市的现代病异常突出，根源在于我们忽视了生态的荷载，忽视了自然，甚至以环境为代价换取GDP，忘记了以人为本。我们的城市建设，把大自然中本来最美好的植物和水都赶出了城市，建造了钢筋、水泥、玻璃、塑料的硬化世界。

怎么治理这些城市的顽疾呢？怎么治理城市的荒漠化呢？我认为最最重要的就是把我们赶走的植物和水重新请回到城市中来。用拆迁所得的土地建造绿地是不现实的，因为成本太高昂，无法承受。屋顶绿化、墙体绿化是逼出来的解决这些城市问题的最好办法。目前世界各国纷纷立法强制推广屋顶绿化，都是从尊重自然、保护环境、造福人民健康的角度出发的。有些国家的新建筑屋顶绿化率已经达到了100%，而我国的新建筑屋顶绿化率还不到1%。

党的十八大提出生态文明五位一体，大力推进美丽中国建设。将生态、低碳、城镇化发展作为基本国策。大力度地治理大气污染、水污染、土地污染，现在各级政府和人民群众治理环境、保护环境的积极性很高，但具体怎么做呢？很需要多一些这方面的信息。我主编的这本《屋顶花园设计与案例解析》可以作为城市领导者、设计者、建造者和广大人民群众绿化、美化城市，改善人民生活的有益的读本。很可喜的是，我国今年也出现了非常先进的立体绿化经典项目，如江苏常州“树立方”立体绿化科研楼做到了“借地球一亩地，还地球四亩绿”，是一座超绿量的生态楼，实现了微循环、垃圾零排放。这为新型的城市化建设提供了有益的经验。

这本书是我主编的《美丽中国建设立体绿化丛书》中的一本，这套丛书将从立体绿化的方方面面为广大读者提供生态城市建设的新理念、新技术及新方法。是国内第一套系统的、全面解读立体绿化与生态城市建设的系列读本，希望得到您的关爱和支持。

王仙民

2013年8月18日于北京

CONTENTS

目录

6 第一部分 PART 1

8 第1篇 什么是屋顶花园

8 1 屋顶花园的概念

8 2 屋顶花园的历史与发展

8 2.1 世界公认最早的屋顶花园

9 2.2 14世纪的意大利橡树塔屋顶花园

10 2.3 17世纪的克里姆林宫屋顶花园

10 2.4 德国的拉比茨(Rabbitz)屋顶花园，有了防水技术突破

11 2.5 屋顶花园首先在美国盈利

12 2.6 二战后屋顶花园的迅速发展

12 3 我国屋顶花园的发展

14 第2篇 为什么建屋顶花园

14 1 屋顶花园——治理PM2.5

14 1.1 PM2.5的危害

15 1.2 屋顶花园治理PM2.5

16 2 屋顶花园——降低城市热岛效应

16 2.1 如此极端的高温天气是怎么产生的

17 2.2 高温天气的危害

18 2.3 屋顶花园为城市“退烧”

21 3 屋顶花园——从源头解决垃圾围城

23 4 屋顶花园——改善城市内涝

24 5 屋顶花园——其他功能

25 5.1 保护建筑物，延长其使用寿命

25 5.2 商业的功能

27 5.3 医疗养老的功能

27 5.4 保障食品安全功能

28 5.5 教育功能

29 5.6 城市中心区最廉价的绿化方式

30 第3篇 怎样建造屋顶花园

30 1 种植层面构造

31 2 屋顶花园的荷载

33 3 防水与阻根防水

35 3.1 做防水实验和保证良好的排水系统

46 4 排水层

46 4.1 排水的意义与材料选择

47 4.2排水设施与施工

51 4.3屋面排水层其他方面的施工

54 5 过滤层

55 6 营养基质

60 7 植被的优选、种植、固定、防风

60 7.1 植物材料的选择

61 7.2植被的种植绿化方法

63 7.3植被的固定与防风技术

64 8 屋顶花园的喷灌技术

66 9雨水收集系统

68 第4篇 屋顶花园的发展与未来

76 第二部分 PART 2

78 第1篇 案例解析·科研性屋顶花园

78 “树立方”立体绿化科研楼
“Tree Cube” Three-Dimensional Green Research Building

90 第2篇 案例解析·盈利性屋顶花园

90 匹克林文雅酒店屋顶花园 Parkroyal on Pickering Roof Garden

100 芭堤雅希尔顿花园 The Garden of Hilton Pattaya

110 金沙酒店屋顶花园 Marina Bay Sands Roof Garden

118 红星美凯龙屋顶花园 Macalline Roof Gardens

128 阳光百货屋顶花园 Sunshine Department Store Roof Garden

136 大阪难波公园 Namba Parks

146 大阪伊势丹百货屋顶花园 Osaka Isetan Roof Garden

156 乌节路百货商店屋顶花园 Orchard Road Store Roof Garden

164 某游艇俱乐部车库花园 Yacht Club Garage Garden

170 第3篇 案例解析·游憩性屋顶花园

170 Life@Ladprao18公寓屋顶花园 Life@Ladprao 18 Condominium Garden

182 77街区公寓屋顶花园 Blocs 77 Roof Garden

192 新加坡某公寓屋顶花园 Singapore Apartments Roof Gardens

202 组屋屋顶花园 Affordable Housing Roof Garden

212 泰和·天辰国际公寓屋顶花园 Taihe Orient International Hats Roof Garden

230 六本木田园式屋顶花园 Roppongi Idyllic Roof Garden

236 埼玉新都心桦树广场 Saitama Sky Forest Plaza

244 东京晴海屋顶花园 Tokyo Harumi Roof Garden

252 京都火车站屋顶花园 Kyoto Train Station Roof Garden

258 全国政协屋顶花园 CPPCC National Committee Office Roof Garden

264 海南海域阳光楼顶休闲区 Hainan Sunny Territorial Ocean Roof Leisure Area

268 广渠门中学教学楼屋顶花园 Guangqumen Middle School Roof Garden

274 固体废弃物流转中心屋顶花园 Solid Waste Transfer Center Roof Garden

278 第三部分 PART 3

280 北京屋顶绿化规范

295 参考文献

296 后记

美丽中国建设立体绿化丛书

ROOF GARDEN DESIGN AND CASE STUDY

王仙民 主编

屋顶花园设计与案例解析

图书在版编目 (C I P) 数据

屋顶花园设计与案例解析 / 王仙民主编. -- 南京 :
江苏科学技术出版社, 2013.9

(美丽中国建设立体绿化丛书)

ISBN 978-7-5537-1837-8

I. ①屋… II. ①王… III. ①屋顶-花园-园林设计
IV. ①TU986.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第198545号

屋顶花园设计与案例解析

主 编 王仙民
项 目 策 划 凤凰空间 / 胡中琦 曹 蕾
责 任 编 辑 刘屹立
特 约 编 辑 曹 蕾
责 任 监 制 刘 钧

出 版 发 行 凤凰出版传媒股份有限公司
江苏科学技术出版社
出版社地址 南京市湖南路1号A楼, 邮编: 210009
出版社网址 <http://www.pspress.cn>
总 经 销 天津凤凰空间文化传媒有限公司
总经销网址 <http://www.ifengspace.cn>
经 销 全国新华书店
印 刷 北京佳信达欣艺术印刷有限公司

开 本 965 mm×1 270 mm 1 / 16
印 张 18.5
字 数 221 150
版 次 2013年9月第1版
印 次 2013年9月第1次印刷

标 准 书 号 ISBN 978-7-5537-1837-8
定 价 278.00元 (USD 52.00) (精)

图书如有印装质量问题, 可随时向销售部调换 (电话: 022-87893668)。

PREFACE

前言

2013年，城市雾霾、PM2.5严重超标，夏天高温导致“火炉城市群”高烧不退，垃圾围城、垃圾围村，让人触目惊心，城市内涝频发，暴雨、干旱灾情不断……大自然在无情地报复我们，我们的生活充满了危机和不健康。我们应该反思，我国30年城镇化建设，使得城市的现代病异常突出，根源在于我们忽视了生态的荷载，忽视了自然，甚至以环境为代价换取GDP，忘记了以人为本。我们的城市建设，把大自然中本来最美好的植物和水都赶出了城市，建造了钢筋、水泥、玻璃、塑料的硬化世界。

怎么治理这些城市的顽疾呢？怎么治理城市的荒漠化呢？我认为最最重要的就是把我们赶走的植物和水重新请回到城市中来。用拆迁所得的土地建造绿地是不现实的，因为成本太高昂，无法承受。屋顶绿化、墙体绿化是逼出来的解决这些城市问题的最好办法。目前世界各国纷纷立法强制推广屋顶绿化，都是从尊重自然、保护环境、造福人民健康的角度出发的。有些国家的新建筑屋顶绿化率已经达到了100%，而我国的新建筑屋顶绿化率还不到1%。

党的十八大提出生态文明五位一体，大力推进美丽中国建设。将生态、低碳、城镇化发展作为基本国策。大力度地治理大气污染、水污染、土地污染，现在各级政府和人民群众治理环境、保护环境的积极性很高，但具体怎么做呢？很需要多一些这方面的信息。我主编的这本《屋顶花园设计与案例解析》可以作为城市领导者、设计者、建造者和广大人民群众绿化、美化城市，改善人民生活的有益的读本。很可喜的是，我国今年也出现了非常先进的立体绿化经典项目，如江苏常州“树立方”立体绿化科研楼做到了“借地球一亩地，还地球四亩绿”，是一座超绿量的生态楼，实现了微循环、垃圾零排放。这为新型的城市化建设提供了有益的经验。

这本书是我主编的《美丽中国建设立体绿化丛书》中的一本，这套丛书将从立体绿化的方方面面为广大读者提供生态城市建设的新理念、新技术及新方法。是国内第一套系统的、全面解读立体绿化与生态城市建设的系列读本，希望得到您的关爱和支持。

王仙民

2013年8月18日于北京

CONTENTS

目录

6 第一部分 PART 1

8 第1篇 什么是屋顶花园

8 1 屋顶花园的概念

8 2 屋顶花园的历史与发展

8 2.1 世界公认最早的屋顶花园

9 2.2 14世纪的意大利橡树塔屋顶花园

10 2.3 17世纪的克里姆林宫屋顶花园

10 2.4 德国的拉比茨(Rabbitz)屋顶花园，有了防水技术突破

11 2.5 屋顶花园首先在美国盈利

12 2.6 二战后屋顶花园的迅速发展

12 3 我国屋顶花园的发展

14 第2篇 为什么建屋顶花园

14 1 屋顶花园——治理PM2.5

14 1.1 PM2.5的危害

15 1.2 屋顶花园治理PM2.5

16 2 屋顶花园——降低城市热岛效应

16 2.1 如此极端的高温天气是怎么产生的

17 2.2 高温天气的危害

18 2.3 屋顶花园为城市“退烧”

21 3 屋顶花园——从源头解决垃圾围城

23 4 屋顶花园——改善城市内涝

24 5 屋顶花园——其他功能

25 5.1 保护建筑物，延长其使用寿命

25 5.2 商业的功能

27 5.3 医疗养老的功能

27 5.4 保障食品安全功能

28 5.5 教育功能

29 5.6 城市中心区最廉价的绿化方式

30 第3篇 怎样建造屋顶花园

30 1 种植层面构造

31 2 屋顶花园的荷载

33 3 防水与阻根防水

35 3.1 做防水实验和保证良好的排水系统

46 4 排水层

46 4.1 排水的意义与材料选择

47 4.2 排水设施与施工

51 4.3 屋面排水层其他方面的施工

54 5 过滤层

55 6 营养基质

60 7 植被的优选、种植、固定、防风

60 7.1 植物材料的选择

61 7.2 植被的种植绿化方法

63 7.3 植被的固定与防风技术

64 8 屋顶花园的喷灌技术

66 9 雨水收集系统

68 第4篇 屋顶花园的发展与未来

76 第二部分 PART 2

78 第1篇 案例解析·科研性屋顶花园

78 “树立方”立体绿化科研楼
“Tree Cube” Three-Dimensional Green Research Building

90 第2篇 案例解析·盈利性屋顶花园

90 匹克林文雅酒店屋顶花园 Parkroyal on Pickering Roof Garden

100 芭堤雅希尔顿花园 The Garden of Hilton Pattaya

110 金沙酒店屋顶花园 Marina Bay Sands Roof Garden

118 红星美凯龙屋顶花园 Macalline Roof Gardens

128 阳光百货屋顶花园 Sunshine Department Store Roof Garden

136 大阪难波公园 Namba Parks

146 大阪伊势丹百货屋顶花园 Osaka Isetan Roof Garden

156 乌节路百货商店屋顶花园 Orchard Road Store Roof Garden

164 某游艇俱乐部车库花园 Yacht Club Garage Garden

170 第3篇 案例解析·游憩性屋顶花园

170 Life@Ladprao18公寓屋顶花园 Life@Ladprao 18 Condominium Garden

182 77街区公寓屋顶花园 Blocs 77 Roof Garden

192 新加坡某公寓屋顶花园 Singapore Apartments Roof Gardens

202 组屋屋顶花园 Affordable Housing Roof Garden

212 泰和·天辰国际公寓屋顶花园 Taihe Orient International Hats Roof Garden

230 六本木田园式屋顶花园 Roppongi Idyllic Roof Garden

236 埼玉新都心桦树广场 Saitama Sky Forest Plaza

244 东京晴海屋顶花园 Tokyo Harumi Roof Garden

252 京都火车站屋顶花园 Kyoto Train Station Roof Garden

258 全国政协屋顶花园 CPPCC National Committee Office Roof Garden

264 海南海域阳光楼顶休闲区 Hainan Sunny Territorial Ocean Roof Leisure Area

268 广渠门中学教学楼屋顶花园 Guangqumen Middle School Roof Garden

274 固体废弃物流转中心屋顶花园 Solid Waste Transfer Center Roof Garden

278 第三部分 PART 3

280 北京屋顶绿化规范

295 参考文献

296 后记

PART 1

第一部分

第1篇 什么是屋顶花园

第2篇 为什么建屋顶花园

第3篇 怎样建造屋顶花园

第4篇 屋顶花园的发展与未来

第1篇 什么是屋顶花园

1 屋顶花园的概念

提起屋顶花园，首先要明白什么是屋顶绿化。屋顶绿化家族包括一切不与地面自然土壤相连接的各类建筑物、构筑物的特殊空间绿化，也就是指一切脱离了地气的绿化。不仅涵盖了屋顶的绿化，还包括阳台、天台、露台、墙体、地下车库、立交桥等建筑上的绿化。它是人们根据建筑物的结构特点、荷载及屋顶上的环境条件，选择生态习性与之相适应的植物材料，通过一定的技艺，从而达到节能环保和丰富园林景观的一种形式。涉及建筑、农林、园艺和环保等专业学科，是一个系统工程，必须从设计、选材、施工和管理维护等方面进行综合研究和处理。屋顶绿化是一种融建筑艺术与绿化技术为一体的综合的现代技艺，它使建筑物的空间潜能与绿色植物的多种效益得到了完美地结合和充分地发挥，是科学兴绿、艺术兴绿，是城市绿化发展的崭新领域。

屋顶花园(Roof Garden)是一个既古老又新鲜的话题，屋顶花园与地面的花园、地面的园林非常近似，它是屋顶绿化家族里面最重要、最优秀的一个成员。

根据屋顶具体条件，选择小型乔木、低矮灌木和草坪、地被植物等进行屋顶绿化植物配置，设置园路、座椅和园林小品等，提供一定的游览和休憩活动空间的花园式屋顶绿化即屋顶花园。

2 屋顶花园的历史与发展

屋顶花园的历史十分悠久，自有文字记载开始，就已经有关于屋顶花园的历史描述。古代建造屋顶花园，一般要耗费大量的人力、物力、财力，目的是让皇家贵族们得到更多的享受，它反映古代帝王、贵族与富商们所追求的奢侈生活。古时候大多数的屋顶花园现已不复存在，我们只能从仅有的古代文献记载与考古发现中感受古代屋顶花园的状况。

2.1 世界公认最早的屋顶花园

古代巴比伦“空中花园”。古巴比伦“空中花园”建于公元前6世纪，古巴比伦的“空中花园”被人们认为是世界七大奇迹之一。经过德国考古学家罗伯特·科尔德韦长达18年的对伊拉克南部古巴比伦遗址的考古挖掘，发现空中花园的遗址位于现在伊拉克巴格达城的郊区。该园是巴比伦国王尼布甲尼撒（公元前604—562年）重建巴比伦的时期，因他的王后怀念故土秀美的山水而下令建造的。但目前为止没有发现证实此园存在的材料，只见于贝罗塞斯教士和历史学家昆塔斯·古丘斯·鲁弗斯

等人的一些文字记载与描述中。据古希腊历史学家狄奥多·西库勒斯描写，花园长宽各30.48 m，呈阶梯状，外观类似剧院，下方建有柱廊与拱顶以支撑屋顶花园，拱顶最高高度达21.336 m。拱顶上铺砖涂铅以防水，最高的廊柱内还设有喷泉。“空中花园”实际上是一个构筑在人工土石之上，具有居住、娱乐功能的园林建筑群。从远处望去，整个花园如同悬空一般，所以被称为“空中花园”（Hanging Garden）（图1-2-1）。从“空中花园”上鸟瞰，城市、河流和充满东西方商旅的街景尽收眼底。这个2500多年前的实例，对于我们今后建筑的发展具有极大的参考价值。

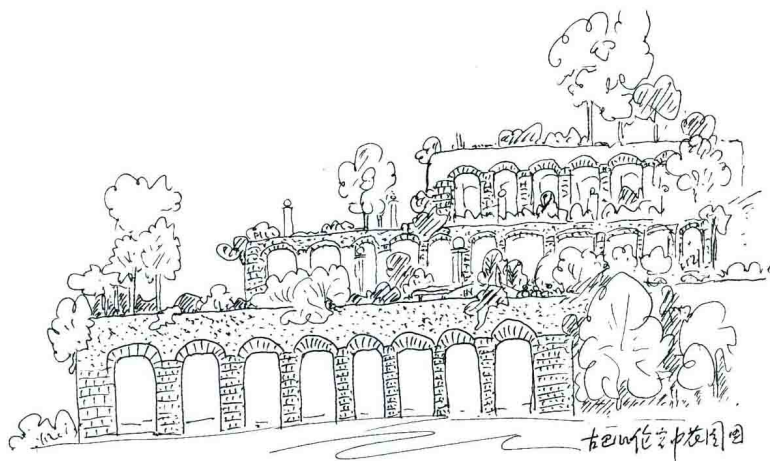


图 1-2-1

2.2 14世纪的意大利橡树塔屋顶花园

文艺复兴时期，意大利卢卡城古尼奇家族城堡内的一个屋顶花园，建于36.5 m高的橡树塔上。园内种有4株4 m多高的橡树，种植在砖砌的61 cm高的树池内（图1-2-2）。该塔至今仍对外开放，可以在塔顶欣赏到整个卢卡城市的美景，从街道上也可以看到该塔上的橡树。



图 1-2-2

2.3 17世纪的克里姆林宫屋顶花园

在冰天雪地的沙皇统治时期,对俄国的贵族们来说,屋顶花园是奢侈品。17世纪,克里姆林宫修建了一个两层的大型屋顶花园(图1-2-3)。这个高层的屋顶花园面积为 4 hm^2 ,与主建筑处于同一层,并有两个附属悬空平台,几乎伸到莫斯科河边缘。花园修建在宫殿的拱顶之上,两层花园各有一个大型水池,水从莫斯科河提升而来。顶层花园被带有洞口的石墙所围绕,水池面积 93 m^2 ,中间有喷泉。低层的屋顶花园建在紧靠莫斯科河的石砌屋顶上,面积 2.4 hm^2 ,1681年建成。彼得大帝小时候就在这个水面上成立了一支玩具舰队,人们认为他在这里培养了航海的兴趣。屋顶花园利用焊接的铅片作阻根防水层。高层花园长 122 m ,耗铅 10.24 t 。植物多为树、花灌木、葡萄等,种植在盆、桶或更大的容器中。1773年,宫殿及花园被拆毁,以建造新的克里姆林宫。

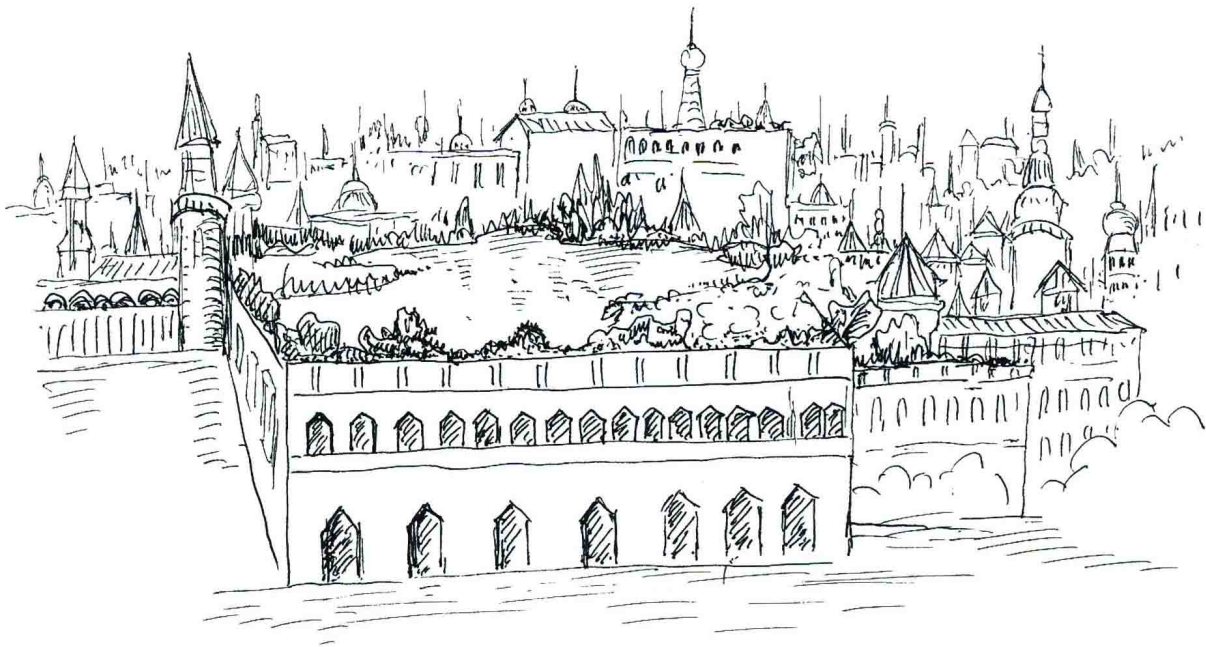


图 1-2-3

从这里看到在17世纪,人们就已经在防水方面花费了很多心思和力气,已经意识到防水的重要性,并且防水技术也有了一定的进步。同时也说明不管是在严寒地带还是温暖地带,屋顶花园都为皇帝贵族们所钟爱,因为这是身份、地位的象征。

2.4 德国的拉比茨(Rabbitz)屋顶花园,有了防水技术突破

19世纪晚期,建筑师卡尔·拉比茨(Karl Rabbitz)在柏林修建了一个玻璃屋顶花园,这在德国北部极为罕见。柏林冬季寒冷,常年多雨,玻璃屋顶不适合这种气候,为了解决这个问题,卡尔·拉比茨采用了自己的专利——硫化橡胶,并于1867年在巴黎世界博览会展出了花园微缩模型。这种施工技术被认为是建筑屋顶防水的突破。

2.5 屋顶花园首先在美国盈利

19世纪初,美国主要城市的屋顶花园及其夏季娱乐功能十分普遍(图1-2-4),1893年开始出现了真正的屋顶剧场,纽约的冬季花园和麦迪逊广场就是其中的代表,这一时期的屋顶花园开始向公众游憩、盈利性方向转化,因此,屋顶剧场、高级宾馆的屋顶花园逐渐兴起。

(1) 美国的屋顶剧场。

纽约的音乐家鲁道夫(Rudolph)一直梦想在纽约市中心建一座花园中的剧院。他认为解决城市中剧院的高成本设计,唯一方法是营造屋顶剧院。鲁道夫的屋顶剧院于1882年完工,从而开创了屋顶剧院的先河。在1890年以前,娱乐宫歌剧院一直是纽约歌剧院的代表。

1895年建于奥斯卡的奥林匹亚音乐厅是最具想象力的。它的屋顶花园长71 m,宽30.5 m,高度为19.8 m,横穿整个街区,完全由草地包围。在夏天的时候可以降温,也可以隔断城市噪声。

(2) 美国的宾馆屋顶花园。

20世纪后,随着电影的发展和人们口味的变化,屋顶花园剧场衰落,但旅馆和酒店、高级宾馆顺应潮流,继续建造屋顶花园并逐渐兴起。阿斯特宾馆是当时最著名的拥有一流屋顶花园的宾馆,它的屋顶花园长305 m,人们可以在浓郁的绿树中散步,特别是夏天的夜晚。此后,纽约市民将此概念进一步推广,应用在高层豪华公寓上。带屋顶花园的顶楼成为拥有者地位的象征。有名的代表作品是1924年由弗雷德·F·弗伦奇公司建造的17层公寓大楼屋顶花园。

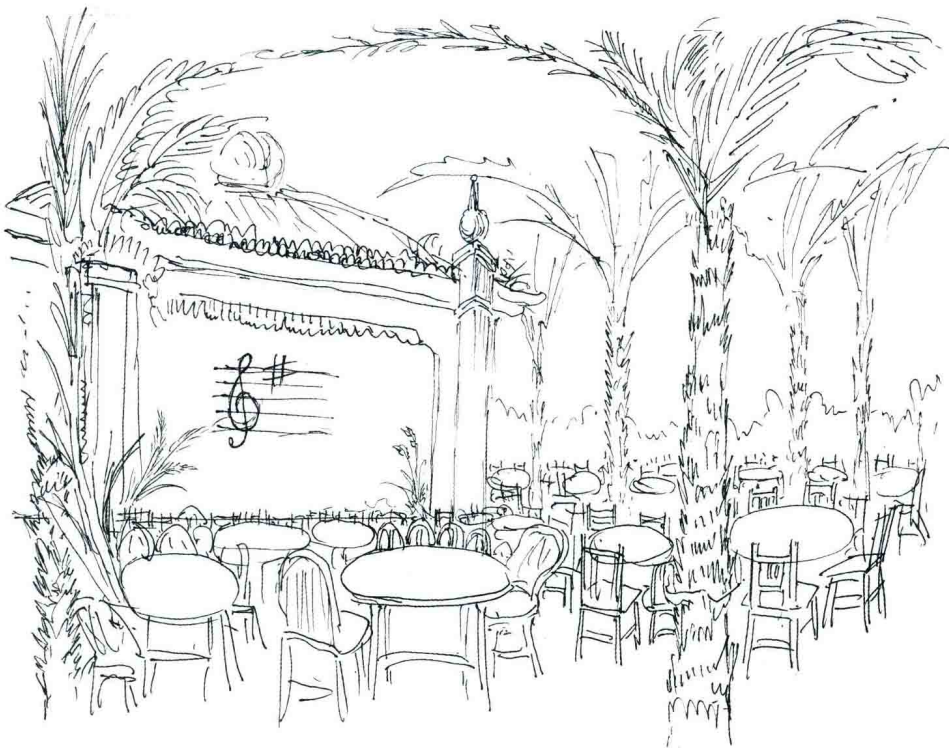


图 1-2-4